

BEST AVAILABLE COPY

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-149258

(43)Date of publication of application : 06.06.1997

(51)Int.Cl.

HO4N 1/41
HO3M 7/30
HO3M 7/40
HO3M 13/00
HO4L 1/18
HO4N 7/30

(21)Application number : 07-306260

(22)Date of filing : 24.11.1995

(71)Applicant : KOKUSAI ELECTRIC CO LTD

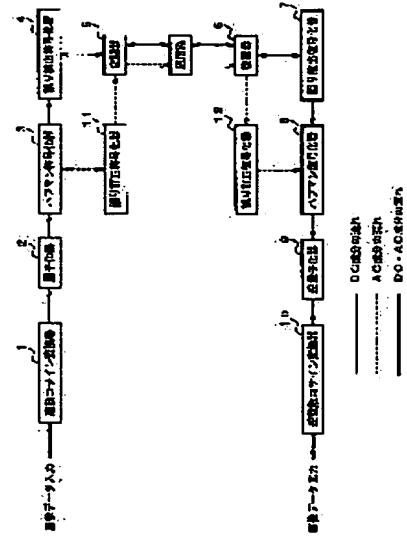
(72)Inventor : OYAMADA MASAKAZU
NARITA YOSHIHIRO

(54) PICTURE COMMUNICATING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To efficiently transmit a picture and the like in short time by adding an error detection code to a low frequency component and a correction code to a high frequency component so as to transmit them and eliminating or correcting an error on a reception side when the error is detected.

SOLUTION: A Huffman encoder 3 on a transmission side divides information encoding data of a picture into the low frequency component and the high frequency component. The error detection code is added to the low frequency component so as to transmit it. When the error is detected on the reception side, re-transmission is repeated until the error is eliminated. The error correction code is added to the high frequency component so as to transmit it and the error is corrected on the reception side. The low frequency component is transmitted with a method for re-transmitting it by a detection encoder 4 and an error detection decoder 7 when the error is detected. A certain degree of error on the high frequency component is error-corrected by an error encoder 11 and an error decoder 12.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-149258

(43)公開日 平成9年(1997)6月6日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N	1/41		H 0 4 N	1/41
H 0 3 M	7/30	9382-5K	H 0 3 M	7/30
	7/40	9382-5K		7/40
	13/00			13/00
H 0 4 L	1/18		H 0 4 L	1/18

審査請求 未請求 請求項の数 4 OL (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平7-306260

(22)出願日 平成7年(1995)11月24日

(71)出願人 000001122
国際電気株式会社

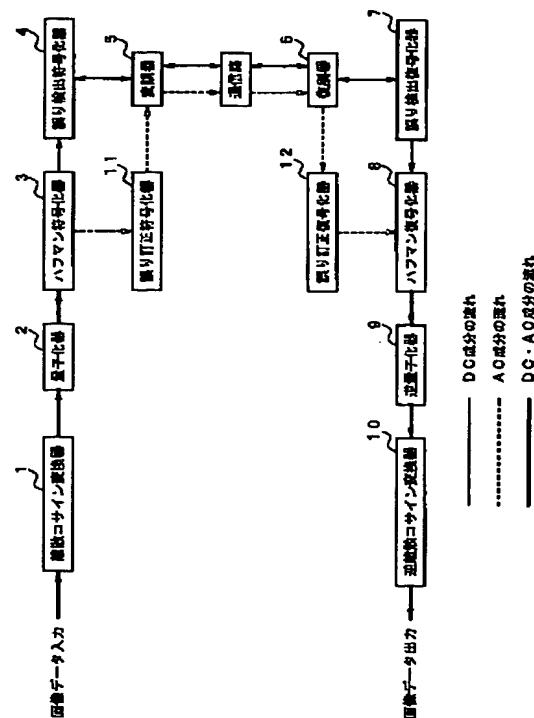
(72)発明者 小山田 広一 東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際
電気株式会社内
(72)発明者 成田 芳弘 東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際
電気株式会社内
(74)代理人 弁理士 船津 謙宏 (外1名)

(54) 【発明の名称】 画像通信方法

(57) 【要約】

【課題】 無線等の誤り率の大きい通信路では再送頻度が多く、通信時間が非常に長くなる点を解決し、誤り率の大きい通信路であってもある程度の精度を保持しながら、短時間で効率よく画像及び文字、図形を伝送できる画像通信方法を提供する。

【解決手段】 画像の低周波成分については、誤り検出符号を用いて誤り検出を行い、誤りが検出された場合は再送する方法を用い、高周波成分については、誤り訂正符号を用いて誤り訂正を行う画像通信方法である。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 原画像を離散コサイン変換し、量子化し、エントロピー符号化して得られた情報源符号化データを伝送する画像通信方法において、前記情報源符号化データを画像の低周波成分と高周波成分に分け、前記低周波成分については誤り検出符号を付加して伝送し、受信側で誤りが検出された場合は誤りがなくなるまで再送を繰り返し、前記高周波成分については、誤り訂正符号を付加して伝送し、受信側で誤り訂正を行うことを特徴とする画像通信方法。

【請求項 2】 原画像を離散コサイン変換し、量子化し、エントロピー符号化して得られた情報源符号化データと、文字又は図形のエントロピー符号化データを伝送する画像通信方法において、前記文字又は図形のエントロピー符号化データには誤り検出符号を付加して伝送し、受信側で誤りが検出された場合は誤りがなくなるまで再送を繰り返し、前記画像の情報源符号化データについては、誤り訂正符号を付加して伝送し、受信側で誤り訂正を行うことを特徴とする画像通信方法。

【請求項 3】 原画像を離散コサイン変換し、量子化し、エントロピー符号化して得られた情報源符号化データと、文字又は図形のエントロピー符号化データを誤り検出符号化して伝送する画像通信方法において、受信側で前記文字又は図形のエントロピー符号化データに誤りが検出された場合は誤りがなくなるまで再送を繰り返し、前記画像の情報源符号化データに誤りが検出された場合は補間を行うことを特徴とする画像通信方法。

【請求項 4】 画像の情報源符号化データについて画像の低周波成分と高周波成分に分け、前記低周波成分については誤り検出符号を付加して伝送し、受信側で誤りが検出された場合は誤りがなくなるまで再送を繰り返し、前記高周波成分については、誤り訂正符号を付加して伝送し、受信側で誤り訂正を行うことを特徴とする請求項 2 記載の画像通信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像及び文字、図形を伝送する画像通信方法に係り、特に回線品質の悪い通信路であってもある程度の精度を保持しながら効率よく画像や文字、図形等を伝送できる画像通信方法に関する。

【0002】

【従来の技術】まず、従来の画像のみを伝送する画像通信装置（第1の従来装置）について図10を使って説明する。図10は、従来の画像のみを伝送する画像通信装置の構成ブロック図である。第1の従来装置は、図10に示すように、送信側が離散コサイン変換器1と、量子化器2と、ハフマン符号化器3' と、誤り検出符号化器4と、変調器5とから構成され、受信側が復調器6' と、誤り検出復号化器7と、ハフマン復号化器8' と、

逆量子化器9と、逆離散コサイン変換器10とから構成され、送信側と受信側とが通信路を介して接続されている。

【0003】次に、従来の画像通信装置の各部について説明する。離散コサイン変換器1は、デジタル変換された入力画像データを符号化ブロック（例えば8×8画素）単位で離散コサイン（Discrete Cosine Transform: D C T）変換してD C T係数を出力する変換符号化を行うものである。

【0004】量子化器2は、離散コサイン変換器1で変換符号化されたD C T係数を量子化して有効係数の数を削減した量子化係数を出力するものである。

【0005】ハフマン符号化器3' は、量子化器2で量子化された量子化係数をエントロピー符号化して情報源符号化データを出力するもので、エントロピー符号化の一例としてはハフマン符号化が知られている。

【0006】誤り検出符号化器4は、ハフマン符号化器3' から出力される符号化ブロック単位の情報源符号化データに、伝送誤りを検出するための誤り検出符号を付加し、伝送制御手順に則った伝送フレームを作成して変調器5に出力するものである。尚、1つの伝送フレーム内には、1つ又は複数の符号化ブロックの情報源符号化データを組み込む。

【0007】ここで、誤り検出符号の例としては、誤りが独立して起こる独立誤り及び、誤りが連続して起こるバースト誤りの両方を検出できることで知られているC R C (Cyclic Redundancy Checks) 符号があり、詳細は「コンピュータ通信とネットワーク」福永邦雄著 共立出版株式会社 p 78～p 82に記載されている。また、伝送制御手順の例としては、ビット単位で可変長のデータを伝送することができ、誤り検出時に再送要求を行うことにより信頼性の高い伝送が可能な同期式手順であるH D L C (High level Data Link Control) 手順が一般的である。

【0008】H D L C手順における伝送単位である伝送フレームは、図11に示すように、フレームの開始を検出するためのフラグと、伝送先のアドレスと、手順に則ったコマンドやレスポンスを設定するコントロールと、伝送したい可変長のデータ、つまりここでは画像データ（情報源符号化データ）と、誤り訂正符号（ここではC R C符号）と、フレームの終了を検出するためのフラグとから構成されている。図11は、H D L C手順の伝送フレームフォーマットを示す説明図である。尚、H D L C手順の詳細は、「コンピュータ通信とネットワーク」福永邦雄著 共立出版株式会社 p 113～p 130に記載されている。

【0009】そして、H D L C手順においては、受信側でフレーム単位の誤りや欠落が検出されると、再送要求が送信されるので、誤り検出符号化器4では、受信側からの再送要求に対応して、フレームの再送動作も行うも

のである。

【0010】変調器5は、通信路に適した信号に変調して通信路に送出するものである。復調器6'は、通信路から受信したデータを復調して誤り検出復号化器7に出力するものである。誤り検出復号化器7は、復調された受信データの誤り検出を行い、誤りが検出された場合やフレームが欠落した場合は、H D L C手順に則って再送要求を送信して誤りのないデータを受信できるまでやりとりを行うようになっている。そして、誤りのないデータについては、情報源符号化データ部分を取り出してハフマン復号化器8'に出力するものである。

【0011】ハフマン復号化器8'は、誤り検出復号化器7から受け取った誤りのない情報源符号化データをエントロピー復号化するものであり、逆量子化器9は、ハフマン復号化器8'でエントロピー復号化されたデータを逆量子化するものであり、逆離散コサイン変換器10は、逆量子化器9で逆量子化されたデータを逆離散コサイン変換して情報源復号化された画像データを出力するものである。

【0012】次に、第1の従来装置における動作について、図10を用いて説明する。第1の従来装置では、送信側に伝送する画像の画像データが入力されると、離散コサイン変換器1で離散コサイン変換され、量子化器2で量子化され、ハフマン符号化器3'でエントロピー符号化されて情報源符号化され、更に誤り検出符号化器4で誤り検出符号が付加されてH D L Cフレームに組み込まれ、変調器5で変調されて通信路に送出される。

【0013】そして受信側では、通信路から受信したデータが復調器6'で復調され、誤り検出復号化器7で誤り検出が行われ、誤りが検出されたフレームについては再送要求が復調器6'を介して送信側に送出される。また誤りが検出されなかったフレームについては情報源符号化データ部分が取り出され、ハフマン復号化器8'でエントロピー復号化され、逆量子化器9で逆量子化され、逆離散コサイン変換器10で逆離散コサイン変換されて情報源復号化され、画像データが出力されるようになっている。

【0014】次に、従来の画像と文字、図形を伝送する画像通信装置（第2の従来装置）について図12を使って説明する。図12は、従来の画像と文字、図形を伝送する画像通信装置の構成ブロック図である。第2の従来装置は、図12に示すようなもので、構成要素は図10に示した第1の従来装置と同様であるが、ハフマン符号化器3'及びハフマン復号化器8'の内容だけが異なっている。

【0015】第2の従来装置のハフマン符号化器3'は、量子化器2で量子化された画像データと、外部から入力された文字、図形データをエントロピー符号化するもので、エントロピー符号化の一例としてはハフマン符号化が知られているが、文字、図形データに対しては異

なる符号化（例えばランレンジス符号化等）を用いる場合もある。

【0016】ハフマン復号化器8'は、誤り検出復号化器7からの情報源符号化データをエントロピー復号化するもので、復号化された画像データは逆量子化器9に出力し、文字、図形データは外部に出力するようになっている。尚、その他の構成要素は第1の従来装置と全く同様であるので、ここでは説明を省略する。

【0017】そして、第2の従来装置の動作は、画像データについては、第1の従来装置と同様であるが、文字、図形データが外部から入力されると、ハフマン符号化器3'でエントロピー符号化（ここではハフマン符号化）され、以降は画像データと同様に誤り検出符号化され、変調されて送信され、受信側で、復調され、誤り検出復号化され、ハフマン復号化器8'でエントロピー復号化（ここではハフマン復号化）されて外部に出力されるようになっている。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の画像通信装置では、無線等の誤り率の大きい通信路で画像及び文字、図形を伝送する場合再送頻度が多く、通信時間が非常に長くなり、実用的でないという問題点があった。

【0019】本発明は上記実情に鑑みて為されたもので、誤り率の大きい通信路であってもある程度の精度を保持しながら、短時間で効率よく画像及び文字、図形を伝送できる画像通信方法を提供することを目的とする。

【0020】

【課題を解決するための手段】上記従来例の問題点を解決するための請求項1記載の発明は、原画像に離散コサイン変換を行って、量子化して、エントロピー符号化して得られた情報源符号化データを伝送する画像通信方法において、前記情報源符号化データを画像の低周波成分と高周波成分に分け、前記低周波成分については誤り検出符号を付加して伝送し、受信側で誤りが検出された場合は誤りがなくなるまで再送を繰り返し、前記高周波成分については、誤り訂正符号を付加して伝送し、受信側で誤り訂正を行うことを特徴としており、低周波成分はほぼ完全に伝送して再生画像の劣化を最小限に止め、高周波成分の通信時間を低減できるものであり、誤り率の大きい通信路であってもある程度の精度を保持しながら、短時間で効率よく画像を伝送できる。

【0021】上記従来例の問題点を解決するための請求項2記載の発明は、原画像を離散コサイン変換し、量子化し、エントロピー符号化して得られた情報源符号化データと、文字又は図形のエントロピー符号化データを伝送する画像通信方法において、前記文字又は図形のエントロピー符号化データには誤り検出符号を付加して伝送し、受信側で誤りが検出された場合は誤りがなくなるまで再送を繰り返し、前記画像の情報源符号化データにつ

いては、誤り訂正符号を付加して伝送し、受信側で誤り訂正を行うことを特徴としており、誤り箇所の復元が困難な文字、図形データはほぼ完全に伝送し、多少のデータの破損があっても内容の把握が可能な画像データは誤り訂正を行うことで、通信時間を低減できるものであり、誤り率の大きい通信路であってもある程度の精度を保持しながら、短時間で効率よく画像及び文字、図形を伝送できる。

【0022】上記従来例の問題点を解決するための請求項3記載の発明は、原画像を離散コサイン変換し、量子化し、エントロピー符号化して得られた情報源符号化データと、文字又は図形のエントロピー符号化データを誤り検出符号化して伝送する画像通信方法において、前記文字又は図形のエントロピー符号化データに誤りが検出された場合は誤りがなくなるまで再送を繰り返し、前記画像の情報源符号化データに誤りが検出された場合は補間を行うことを特徴としており、誤り箇所の復元が困難な文字、図形データはほぼ完全に伝送し、多少のデータの破損があっても内容の把握が可能な画像データは周囲の正常受信データから補間を行うことで、通信時間を低減できるものであり、誤り率の大きい通信路であってもある程度の精度を保持しながら、短時間で効率よく画像及び文字、図形を伝送できる。

【0023】上記従来例の問題点を解決するための請求項4記載の発明は、請求項2記載の画像通信方法において、画像の情報源符号化データについて画像の低周波成分と高周波成分に分け、前記低周波成分については誤り検出符号を付加して伝送し、受信側で誤りが検出された場合は誤りがなくなるまで再送を繰り返し、前記高周波成分については、誤り訂正符号を付加して伝送し、受信側で誤り訂正を行うことを特徴としており、誤り箇所の復元が困難な文字、図形データと、画像の低周波成分はほぼ完全に伝送して再生画像の劣化を最小限に止め、画像の高周波成分は誤り訂正を行うことで、通信時間を低減できるものであり、誤り率の大きい通信路であってもある程度の精度を保持しながら、短時間で効率よく画像及び文字、図形を伝送できる。

【0024】

【発明の実施の形態】請求項に係る発明について、その実施の形態を図面を参照しながら説明する。本発明に係る画像の通信方法（第1の方法）は、画像の情報源符号化データを低周波成分と高周波成分とに分け、低周波成分については、従来と同様に誤り検出符号を用いて誤り検出を行い、誤りが検出された場合は再送する方法を行い、高周波成分については、誤り訂正符号を用いて誤り訂正を行うものであり、高周波成分については誤りを含む可能性があるが、低周波成分は完全なデータが得られるので、誤り率の大きい通信路であってもある程度の精度を保持しながら、短時間で効率よく画像を伝送できるものである。

【0025】まず、本発明に係る第1の方法を実現する画像通信装置（第1の装置）の構成について図1を使って説明する。図1は、本発明に係る第1の方法を実現する画像通信装置の構成ブロック図である。尚、図10と同様の構成をとる部分については同一の符号を付して説明する。

【0026】本発明の第1の装置は、図10に示した第1の従来装置と同様の部分として、送信側が離散コサイン変換器1と、量子化器2と、ハフマン符号化器3と、誤り検出符号化器4と、変調器5とから構成され、受信側が復調器6と、誤り検出復号化器7と、ハフマン復号化器8と、逆量子化器9と、逆離散コサイン変換器10とから構成され、更に本発明の特徴部分として、誤り訂正符号化器11と、誤り訂正復号化器12とが設けられている。

【0027】次に、第1の装置の各部について具体的に説明するが、離散コサイン変換器1と、量子化器2と、誤り検出符号化器4と、誤り検出復号化器7と、逆量子化器9と、逆離散コサイン変換器10については、第1の従来装置と同様であるのでここでは説明を省略する。

【0028】ハフマン符号化器3は、量子化器2で符号化ブロック単位で量子化された画像データをエントロピー符号化（ここではハフマン符号化）し、エントロピー符号化されたデータ（情報源符号化データ）を低周波成分と高周波成分とに分けて、低周波成分を誤り検出符号化器4に出力し、高周波成分を誤り訂正符号化器11に出力するものである。尚、低周波成分と高周波成分の分け方は特に限定しないが、例えば低周波成分は低い周波数から3つ、高周波成分は残り全部としてもよい。

【0029】ここでは、低周波成分としてDC（直流）成分、高周波成分としてAC（交流）成分を用いることとして説明する。従って、DC成分は誤り検出符号化器4に出力して誤り検出符号化を行い、残りのAC成分は誤り訂正符号化器11に出力して誤り訂正符号化を行うことになる。

【0030】誤り訂正符号化器11は、ハフマン符号化器3からのAC成分を誤り訂正符号化するもので、ここでは誤り訂正符号としてBCH（Bose Chaudhuri Hocquenghem）符号を用いる。例としてBCH（16, 8）で符号化すると、データ8ビットに対して誤り訂正符号が8ビット付加され、AC成分の送信フレームは図2に示すようなものになる。図2は、本発明の第1の装置におけるAC成分の送信フレームフォーマットを示す説明図である。尚、1つの送信フレームには、1つ又は複数の符号化ブロックのAC成分を組み込む。

【0031】復調器6は、通信路から受信したデータを復調し、DC成分の場合は誤り検出復号化器7に出力し、AC成分の場合は、誤り訂正復号化器12に出力するものである。誤り訂正復号化器12は、復調器6からのAC成分の復調データの誤り訂正を行ってハフマン復

号化器8に出力するものである。ハフマン復号化器8は、誤り検出復号化器7からのDC成分と誤り訂正復号化器12からのAC成分を合成して符号化ブロック単位の情報源符号化データを作成し、エントロピー復号化（ここではハフマン復号化）して逆量子化器9に出力するものである。

【0032】次に、本発明の第1装置における動作について、図1を用いて説明する。本発明の第1の装置では、送信側に伝送する画像の画像データが入力されると、離散コサイン変換器1で符号化ブロック単位に離散コサイン変換され、量子化器2で量子化され、ハフマン符号化器3でエントロピー符号化されてDC成分とAC成分に分けられる。

【0033】そして、DC成分は誤り検出符号化器4で誤り検出符号が付加されてHDL Cフレームに組み込まれ、変調器5で変調されて通信路に送出され、受信側の復調器6で復調され、誤り検出復号化器7で誤り検出が行われ、誤りが検出されたフレームについては再送要求が復調器6を介して送信側に送出される。また誤りが検出されなかったフレームについては情報源符号化データ部分が取り出され、ハフマン復号化器8に出力される。

【0034】一方、AC成分は誤り訂正符号化器11で誤り訂正符号が付加され、変調器5で変調されて通信路に送出され、受信側での復調器6で復調され、誤り訂正復号化器12で誤り訂正復号化され、ハフマン復号化器8に出力される。

【0035】そして、誤り検出復号化器7からのDC成分と誤り訂正復号化器12からのAC成分がハフマン復号化器8で合成されて符号化ブロック単位にエントロピー復号化（ここではハフマン復号化）され、逆量子化器9で逆量子化され、逆離散コサイン変換器10で逆離散コサイン変換されて情報源復号化され、画像データが送出されるようになっている。

【0036】本発明の第1の画像通信方法を用いて画像を伝送する場合と、従来の方法とを通信路の誤り率と通信時間との関係で比較してみると、図3に示すように、誤り率の大きいところでは従来の方法に比べて本発明はかなり通信時間が小さくなることが分かる。図3は、通信路の誤り率と通信時間との関係を示す説明図である。

【0037】本発明の第1の画像通信方法を実現する画像通信装置によれば、送信側のハフマン符号化器3で画像の情報源符号化データを低周波成分と高周波成分とに分けて、低周波成分は誤り検出符号化器4及び誤り検出復号化器7とによって誤りを検出したなら再送する方法で誤りがないように伝送し、高周波成分については、誤り訂正符号化器11及び誤り訂正復号化器12によってある程度の誤りを訂正する方法で伝送するので、AC成分は誤りを含む可能性があるが、DC成分はほぼ完全に伝送できるため、再生画像の劣化は最小限に止め、AC成分の通信時間を低減でき、誤り率の大きい通信路であ

つてもある程度の精度を保持しながら、短時間で効率よく画像を伝送できる効果がある。

【0038】次に、本発明に係る画像と文字、図形の通信方法（第2の方法）について説明する。本発明に係る画像と文字、図形の通信方法（第2の方法）は、文字、図形データは従来と同様に誤り検出符号を用いて誤り検出を行い、誤りが検出された場合は再送する方法を用い、画像の情報源符号化データは、誤り訂正符号を用いて誤り訂正を行うものなので、画像については誤りを含む可能性があるが、文字、図形データは完全なデータが得られるので、誤り率の大きい通信路であってもある程度の精度を保持しながら、短時間で効率よく画像と文字、図形を伝送できるものである。

【0039】本発明に係る第2の方法を実現する画像通信装置（第2の装置）の構成について図4を使って説明する。図4は、本発明に係る第2の方法を実現する画像通信装置の構成ブロック図である。尚、図12と同様の構成をとる部分については同一の符号を付して説明する。

【0040】本発明の第2の装置は、図12に示した第2の従来装置と同様の部分として、送信側が離散コサイン変換器1と、量子化器2と、ハフマン符号化器3と、誤り検出符号化器4と、変調器5とから構成され、受信側が復調器6と、誤り検出復号化器7と、ハフマン復号化器8と、逆量子化器9と、逆離散コサイン変換器10とから構成され、更に本発明の特徴部分として、誤り訂正符号化器11と、誤り訂正復号化器12とが設けられている。

【0041】次に、第2の装置の各部について具体的に説明するが、離散コサイン変換器1と、量子化器2と、誤り検出符号化器4と、誤り検出復号化器7と、逆量子化器9と、逆離散コサイン変換器10については、第2の従来装置と同様であるのでここでは説明を省略する。

【0042】ハフマン符号化器3は、量子化器2で量子化された画像データと、外部から入力された文字、図形データをそれぞれエントロピー符号化（ここではハフマン符号化）し、文字、図形データを誤り検出符号化器4に出力し、画像の情報源符号化データを誤り訂正符号化器11に出力するものである。

【0043】誤り訂正符号化器11は、ハフマン符号化器3からの画像の情報源符号化データを誤り訂正符号化するもので、ここでは誤り訂正符号としてBCH符号を用いる。例としてBCH（16, 8）で符号化すると、データ8ビットに対して誤り訂正符号が8ビット付加され、画像データの送信フレームは図5に示すようなものになる。図5は、本発明の第2の装置における画像データの送信フレームフォーマットを示す説明図である。

【0044】復調器6は、通信路から受信したデータを復調し、文字、図形データの場合は誤り検出復号化器7に出力し、画像データの場合は、誤り訂正復号化器12

に出力するものである。誤り訂正復号化器 12 は、復調器 6 からの画像データの誤り訂正を行ってハフマン復号化器 8 に出力するものである。ハフマン復号化器 8 は、誤り検出復号化器 7 からの文字、図形データと、誤り訂正復号化器 12 からの画像データをそれぞれエントロピー復号化（ここではハフマン復号化）して、文字、図形データは外部に出力し、画像データは逆量子化器 9 に出力するものである。

【0045】次に、本発明の第2装置における動作について、図4を用いて説明する。本発明の第4の装置では、送信側に伝送する画像の画像データが入力されると、離散コサイン変換器1で離散コサイン変換され、量子化器2で量子化され、ハフマン符号化器3でエントロピー符号化され、誤り訂正符号化器11で誤り訂正符号が付加され、変調器5で変調されて通信路に送出され、受信側での復調器6で復調され、誤り訂正復号化器12で誤り訂正復号化され、ハフマン復号化器8でエントロピー復号化（ここではハフマン復号化）され、逆量子化器9で逆量子化され、逆離散コサイン変換器10で逆離散コサイン変換されてに情報源復号化され、画像データが outputされるようになっている。

【0046】一方、文字、図形データが外部から入力されると、ハフマン符号化器3でエントロピー符号化され、誤り検出符号化器4で誤り検出符号が付加されてH D L Cフレームに組み込まれ、変調器5で変調されて通信路に送出され、受信側の復調器6で復調され、誤り検出復号化器7で誤り検出が行われ、誤りが検出されたフレームについては再送要求が復調器6を介して送信側に送出される。また誤りが検出されなかったフレームについてはハフマン復号化器8でエントロピー復号化（ここではハフマン復号化）されて外部に出力される。

【0047】本発明の第2の画像通信方法を用いて画像及び文字、図形を伝送する場合と、従来の方法とを通信路の誤り率と通信時間との関係で比較してみると、図6に示すように、誤り率の大きいところでは従来の方法に比べて本発明はかなり通信時間が小さくなることが分かる。図6は、通信路の誤り率と通信時間との関係を示す説明図である。

【0048】本発明の第2の画像通信方法を実現する画像通信装置によれば、誤りが発生すると誤り箇所の復元が困難な文字、図形データは誤り検出符号化器4及び誤り検出復号化器7とによって誤りを検出したなら再送する方法で誤りがないように伝送し、多少のデータの破壊があつても内容の把握が可能な画像データについては、誤り訂正符号化器11及び誤り訂正復号化器12によってある程度の誤りを訂正する方法で伝送するので、誤り率の大きい通信路であつてもある程度の精度を保持しながら、短時間で効率よく画像及び文字、図形を伝送できる効果がある。

【0049】次に、本発明に係り、更に伝送効率を向上

する画像と文字、図形の通信方法（第3の方法）について説明する。本発明に係る画像と文字、図形の通信方法（第3の方法）は、画像データ及び文字、図形データは全て誤り検出符号を用いて誤り検出を行うが、文字、図形データについては誤りが検出された場合は再送する方法を用い、一方画像の情報源符号化データは、誤りが検出されたならそのフレームは破棄し、情報源復号化後に、正常に受信した部分から補間を行ふものなので、画像については誤りを含む可能性があるが、文字、図形データは完全なデータが得られるので、誤り率の大きい通信路であつてもある程度の精度を保持しながら、短時間で効率よく画像を伝送できるものである。

【0050】本発明に係る第3の方法を実現する画像通信装置（第3の装置）の構成について図7を使って説明する。図7は、本発明に係る第3の方法を実現する画像通信装置の構成ブロック図である。尚、図12と同様の構成をとる部分については同一の符号を付して説明する。

【0051】本発明の第3の装置は、図12に示した第2の従来装置と同様の部分として、送信側が離散コサイン変換器1と、量子化器2と、ハフマン符号化器3' と、誤り検出符号化器4' と、変調器5とから構成され、受信側が復調器6と、誤り検出復号化器7' と、ハフマン復号化器8' と、逆量子化器9と、逆離散コサイン変換器10とから構成され、更に本発明の特徴部分として、補間器13が設けられている。

【0052】次に、第3の装置の各部について具体的に説明するが、離散コサイン変換器1と、量子化器2と、ハフマン符号化器3' と、変調器5と、復調器6と、ハフマン復号化器8' と、逆量子化器9と、逆離散コサイン変換器10については、第2の従来装置と同様であるのでここでは説明を省略する。

【0053】誤り検出符号化器4' は、ハフマン符号化器3' から出力される画像及び文字、図形の情報源符号化データに、それぞれ伝送符号誤りを検出する為の誤り検出符号を付加し、文字、図形のデータは誤りを検出した場合に再送を行う伝送制御手順（例えばH D L C）に則った伝送フレームを作成して変調器5に出力し、画像のデータは、誤りを検出しても再送を行わない伝送制御手順に則った伝送フレームを作成して変調器5に出力するものである。

【0054】誤り検出復号化器7' は復調された受信データの誤り検出を行うもので、H D L C伝送フレームの場合、つまり文字、図形データの場合は、誤りを検出すると再送要求を復調器6に出力し、それ以外の伝送フレーム、つまり画像データの場合は、誤りを検出すると、そのフレームを破棄するか又は代替フレームに置き換えてハフマン復号化器8' に出力すると共に、誤り検出フレームの情報を補間器13に出力するものである。

【0055】補間器13は、画像データの誤り検出され

たフレーム箇所について補間を行うものであり、具体的には、逆離散コサイン変換器10からの正常受信された画像データを内部に一時記憶し、誤り検出復号化器7'から出力された誤り検出フレームの情報に従って、誤り箇所の画素値をその周囲の正常受信した画素値から算出する補間処理を行うようになっている。

【0056】ここで、補間処理の一例について、図8を使って説明する。図8は、本発明の第3の装置における補間処理方法の一例を示す説明図である。補間処理方法の一例は、誤り検出されたフレームに含まれるブロック(図8灰色部分)内の画素の画素値xは、正常受信された周囲4画素の画素値a, b, c, dを用いて数式【数1】によって算出する。

【0057】

【数1】

$$x = \frac{w(x, a)*a + w(x, b)*b + w(x, c)*c + w(x, d)*d}{w(x, a) + w(x, b) + w(x, c) + w(x, d)}$$

$w(x, a), w(x, b), w(x, c), w(x, d)$: 各座標における画素値
 $w(x, a)$: x, a によって定まる重みで、
 誤り箇所の側の重みは0とする。

【0058】尚、補間方法については、この例に限定せず、隣接画素の画素値をコピーする簡単な方法から曲線式を用いて補間計算する曲線補間まで処理速度と補間精度のかねあいで補間方法を選択すればどのような方法を用いても構わない。

【0059】本発明の第3の画像通信方法を用いて画像及び文字、図形を伝送する場合と、従来の方法とを通信路の誤り率と通信時間との関係で比較してみると、図9に示すように、誤り率の大きいところでは従来の方法に比べて本発明はかなり通信時間が小さくなり、誤り率が小さいところはほぼ従来と同様の通信時間であることが分かる。図9は、通信路の誤り率と通信時間との関係を示す説明図である。

【0060】本発明の第3の画像通信方法を実現する画像通信装置によれば、誤りが発生すると誤り箇所の復元が困難な文字、図形データは誤りを検出したなら再送する方法で誤りがないように伝送し、多少のデータの破損があっても補間によって内容の把握が可能な画像データについては、誤りを検出して誤り箇所を補間する方法で伝送するので、誤り率の大きい通信路であってもある程度の精度を保持しながら、短時間で効率よく画像及び文字、図形を伝送できる効果がある。

【0061】尚、本発明の第2の方法において、画像データの伝送方法に第1の方法を組み合わせることにより、文字、図形データと画像の低周波成分を誤り検出して再送する方法で伝送し、画像の高周波成分のみを誤り訂正する方法で伝送する画像通信方法も考えられ、通信時間は多少長くなるが、画像の精度を向上できる効果がある。

【0062】

【発明の効果】請求項1記載の発明によれば、原画像に離散コサイン変換を行って、量子化して、エントロピー符号化して得られた情報源符号化データを伝送する画像通信方法において、情報源符号化データを画像の低周波成分と高周波成分に分け、低周波成分については誤り検出符号を付加して伝送し、受信側で誤りが検出された場合は誤りがなくなるまで再送を繰り返し、高周波成分については、誤り訂正符号を付加して伝送し、受信側で誤り訂正を行う画像通信方法としているので、低周波成分はほぼ完全に伝送して再生画像の劣化を最小限に止め、高周波成分は誤り訂正を行うことで、通信時間を低減でき、誤り率の大きい通信路であってもある程度の精度を保持しながら、短時間で効率よく画像を伝送できる効果がある。

【0063】請求項2記載の発明によれば、原画像を離散コサイン変換し、量子化し、エントロピー符号化して得られた情報源符号化データと、文字又は図形のエントロピー符号化データを伝送する画像通信方法において、文字又は図形のエントロピー符号化データには誤り検出符号を付加して伝送し、受信側で誤りが検出された場合は誤りがなくなるまで再送を繰り返し、画像の情報源符号化データについては、誤り訂正符号を付加して伝送し、受信側で誤り訂正を行う画像通信方法としているので、誤り箇所の復元が困難な文字、図形データはほぼ完全に伝送し、多少のデータの破壊があっても内容の把握が可能な画像データは誤り訂正を行うことで、通信時間を低減でき、誤り率の大きい通信路であってもある程度の精度を保持しながら、短時間で効率よく画像及び文字、図形を伝送できる効果がある。

【0064】請求項3記載の発明によれば、原画像を離散コサイン変換し、量子化し、エントロピー符号化して得られた情報源符号化データと、文字又は図形のエントロピー符号化データを誤り検出符号化して伝送する画像通信方法において、文字又は図形のエントロピー符号化データに誤りが検出された場合は誤りがなくなるまで再送を繰り返し、画像の情報源符号化データに誤りが検出された場合は補間を行うことを特徴としており、誤り箇所の復元が困難な文字、図形データはほぼ完全に伝送し、多少のデータの破壊があっても内容の把握が可能な画像データは周囲の正常受信データから補間を行うことで、通信時間を低減でき、誤り率の大きい通信路であってもある程度の精度を保持しながら、短時間で効率よく画像及び文字、図形を伝送できる効果がある。

【0065】請求項4記載の発明によれば、請求項2記載の画像通信方法において、画像の情報源符号化データについて画像の低周波成分と高周波成分に分け、低周波成分については誤り検出符号を付加して伝送し、受信側で誤りが検出された場合は誤りがなくなるまで再送を繰り返し、高周波成分については、誤り訂正符号を付加し

て伝送し、受信側で誤り訂正を行うことを特徴としており、誤り箇所の復元が困難な文字、図形データと、画像の低周波成分はほぼ完全に伝送して再生画像の劣化を最小限に止め、画像の高周波成分は誤り訂正を行うことで、通信時間を低減でき、誤り率の大きい通信路であつてもある程度の精度を保持しながら、短時間で効率よく画像及び文字、図形を伝送できる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る第1の方法を実現する画像通信装置の構成ブロック図である。

【図2】本発明の第1の装置におけるAC成分の送信フレームフォーマットを示す説明図である。

【図3】通信路の誤り率と通信時間との関係を示す説明図である。

【図4】本発明に係る第2の方法を実現する画像通信装置の構成ブロック図である。

【図5】本発明の第2の装置における画像データの送信フレームフォーマットを示す説明図である。

【図6】通信路の誤り率と通信時間との関係を示す説明図である。

【図7】本発明に係る第3の方法を実現する画像通信装置の構成ブロック図である。

【図8】本発明の第3の装置における補間処理方法の一例を示す説明図である。

【図9】通信路の誤り率と通信時間との関係を示す説明図である。

【図10】従来の画像のみを伝送する画像通信装置の構成ブロック図である。

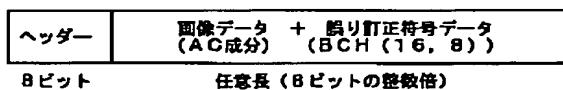
【図11】H D L C手順の伝送フレームフォーマットを示す説明図である。

【図12】従来の画像と文字、図形を伝送する画像通信装置の構成ブロック図である。

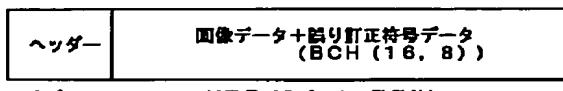
【符号の説明】

1…離散コサイン変換器、2…量子化器、3, 3'…ハフマン符号化器、4, 4'…誤り検出符号化器、5…変調器、6, 6'…復調器、7, 7'…誤り検出復号器、8, 8'…ハフマン復号器、9…逆量子化器、10…逆離散コサイン変換器、11…誤り訂正符号化器、12…誤り訂正復号器、13…補間器

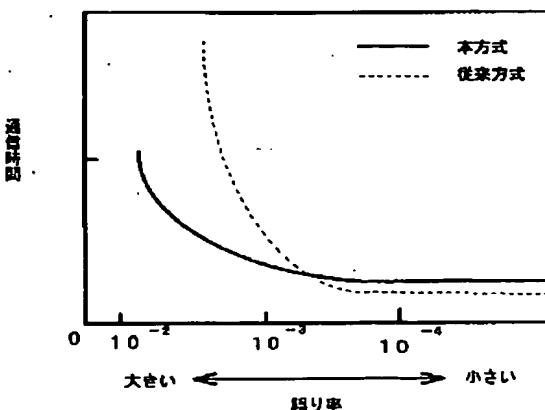
【図2】



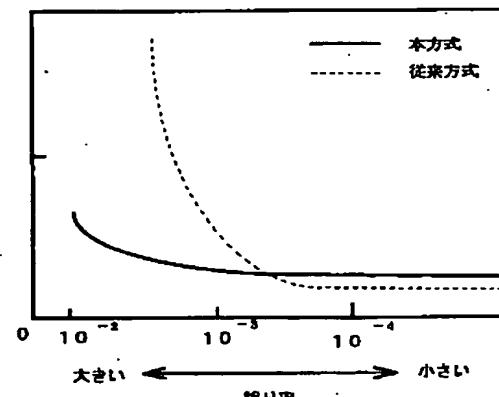
【図5】



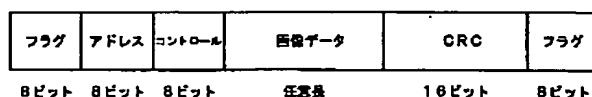
【図6】



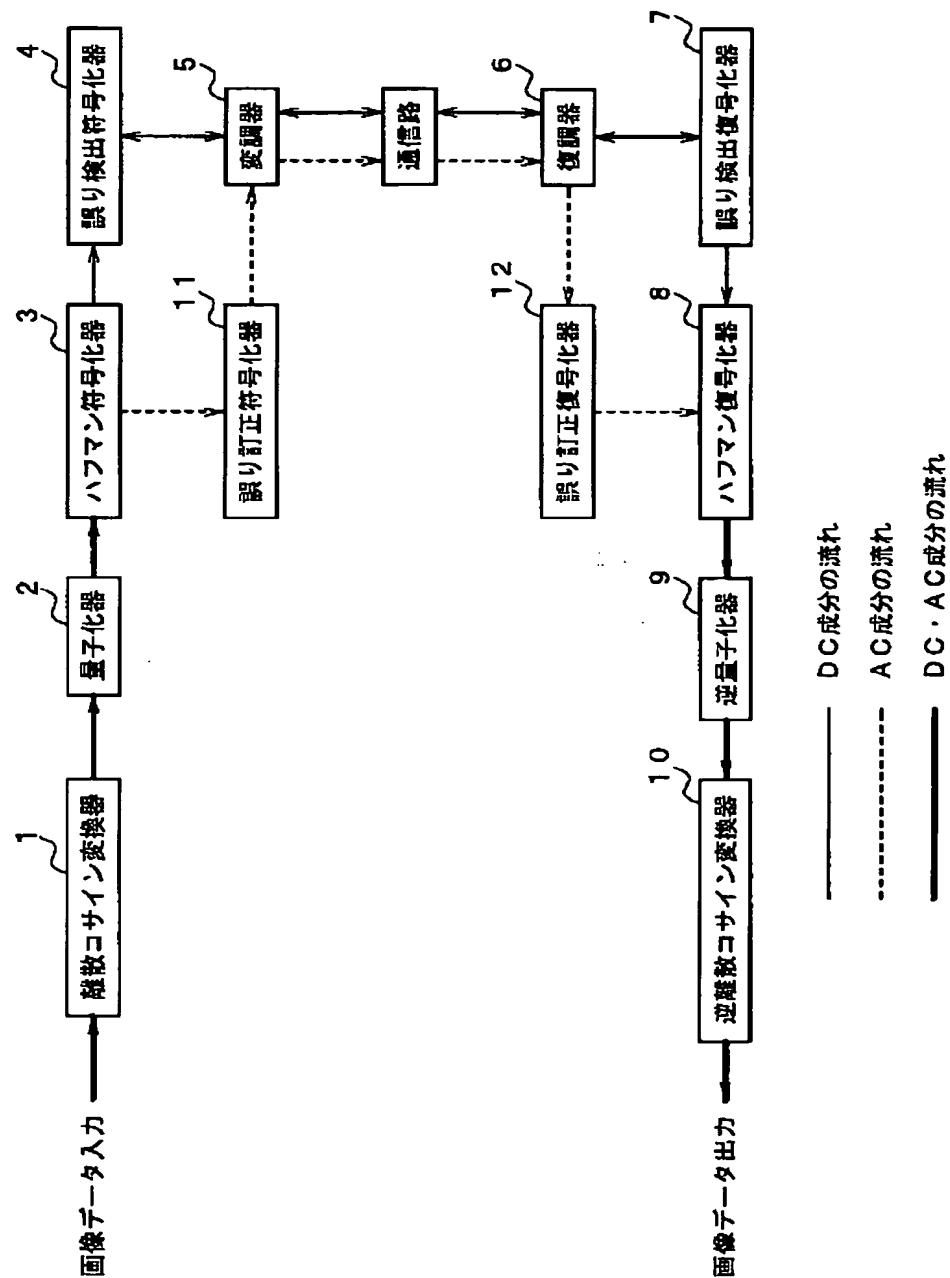
【図3】



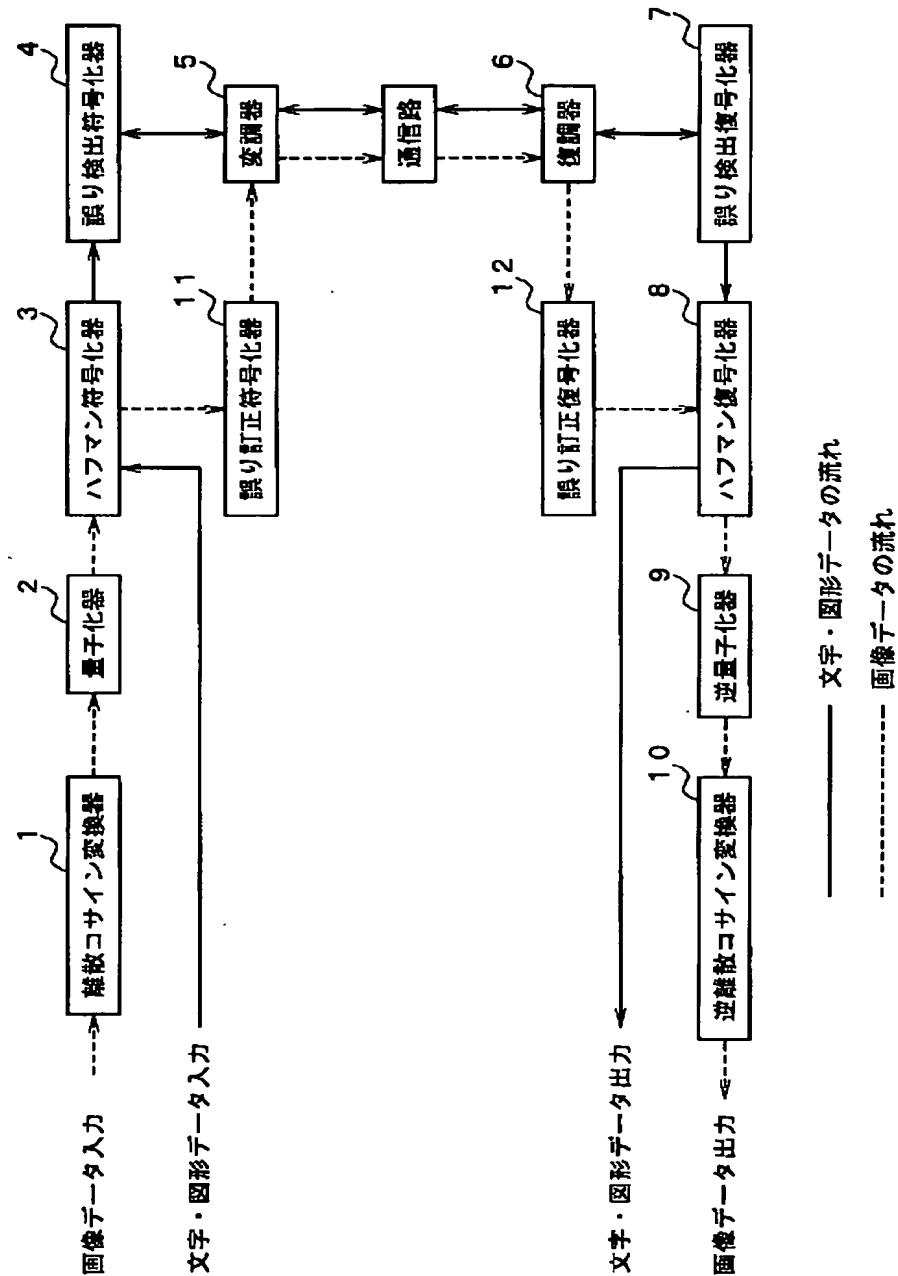
【図11】



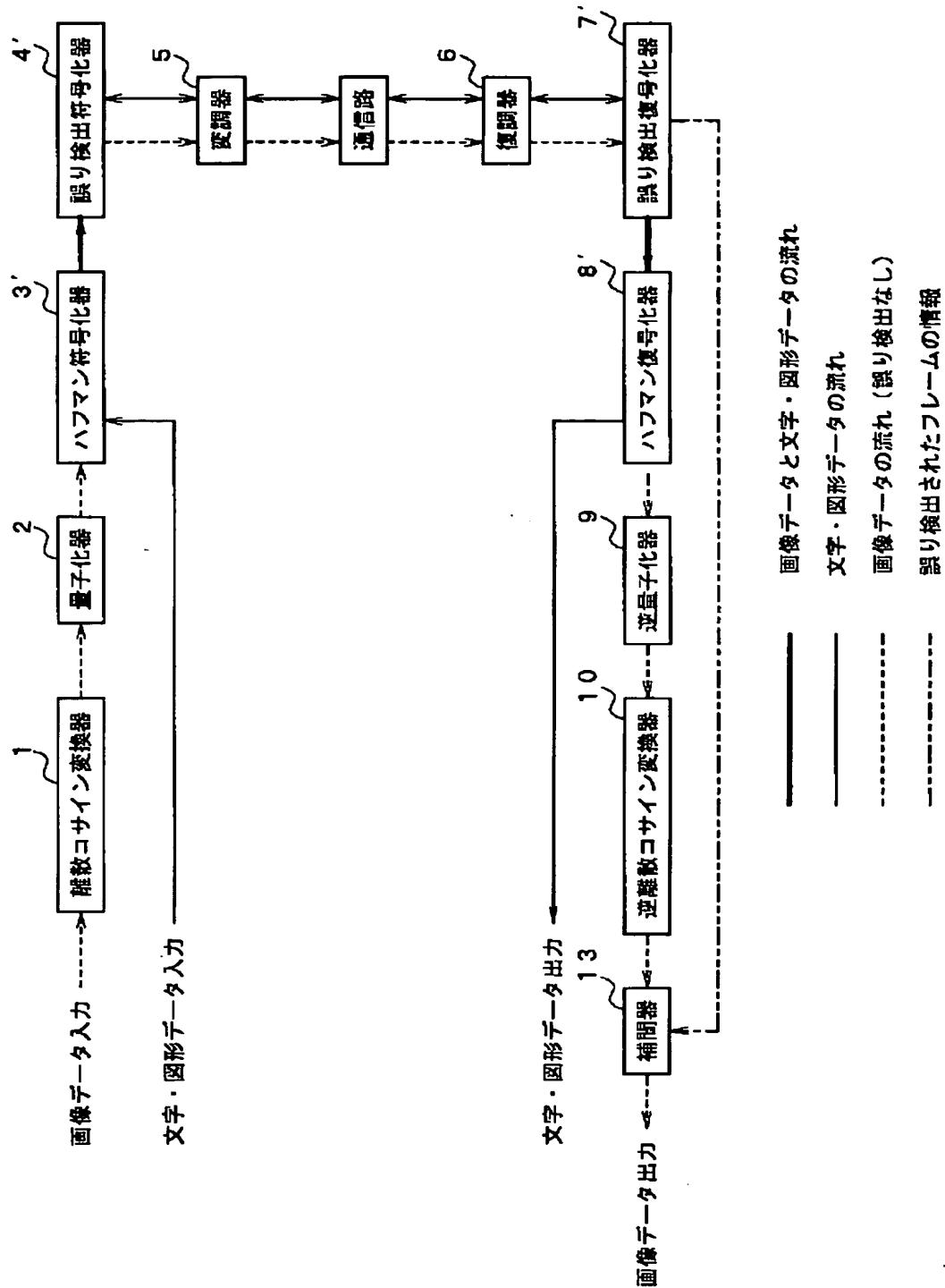
【図1】



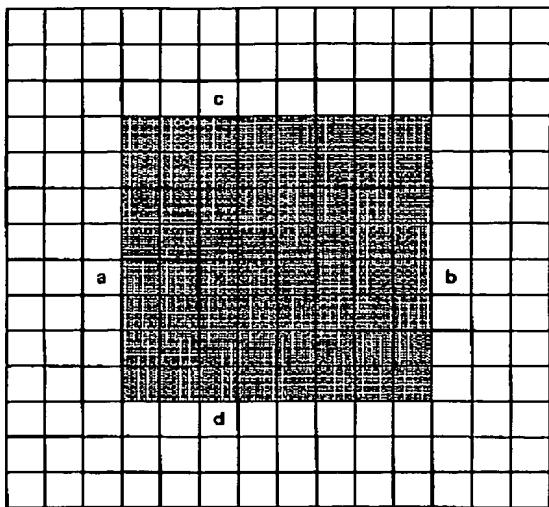
【図4】



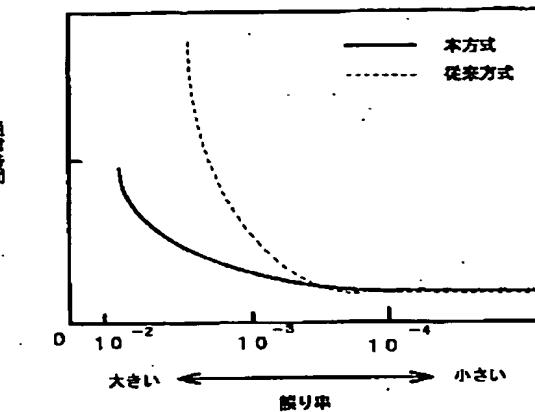
【図7】



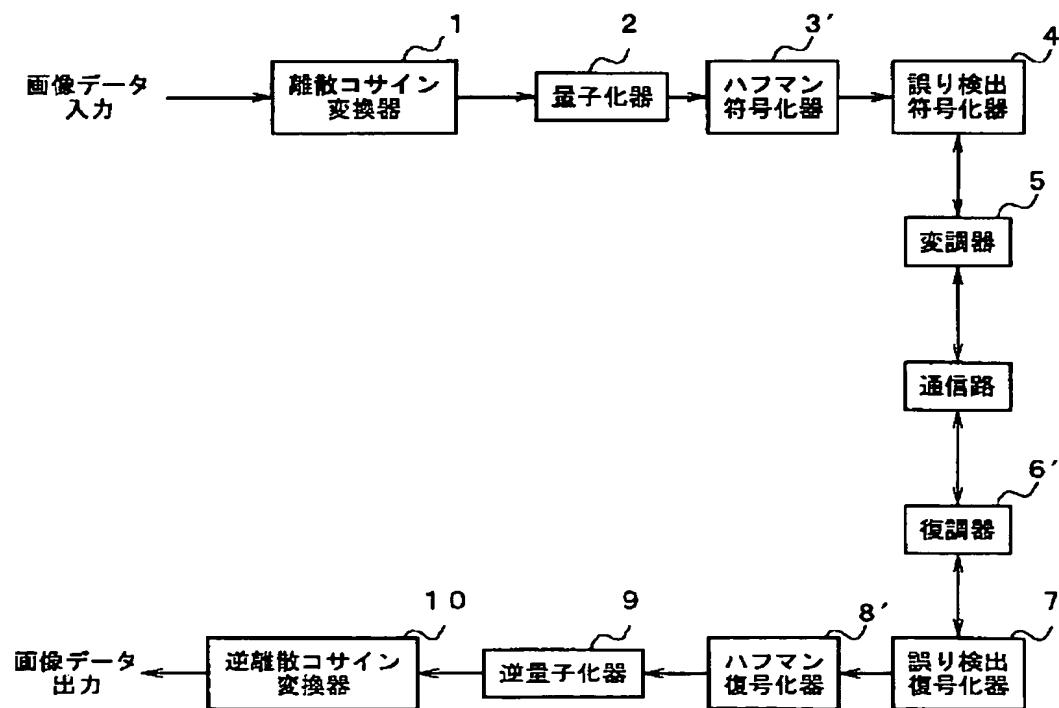
【図8】



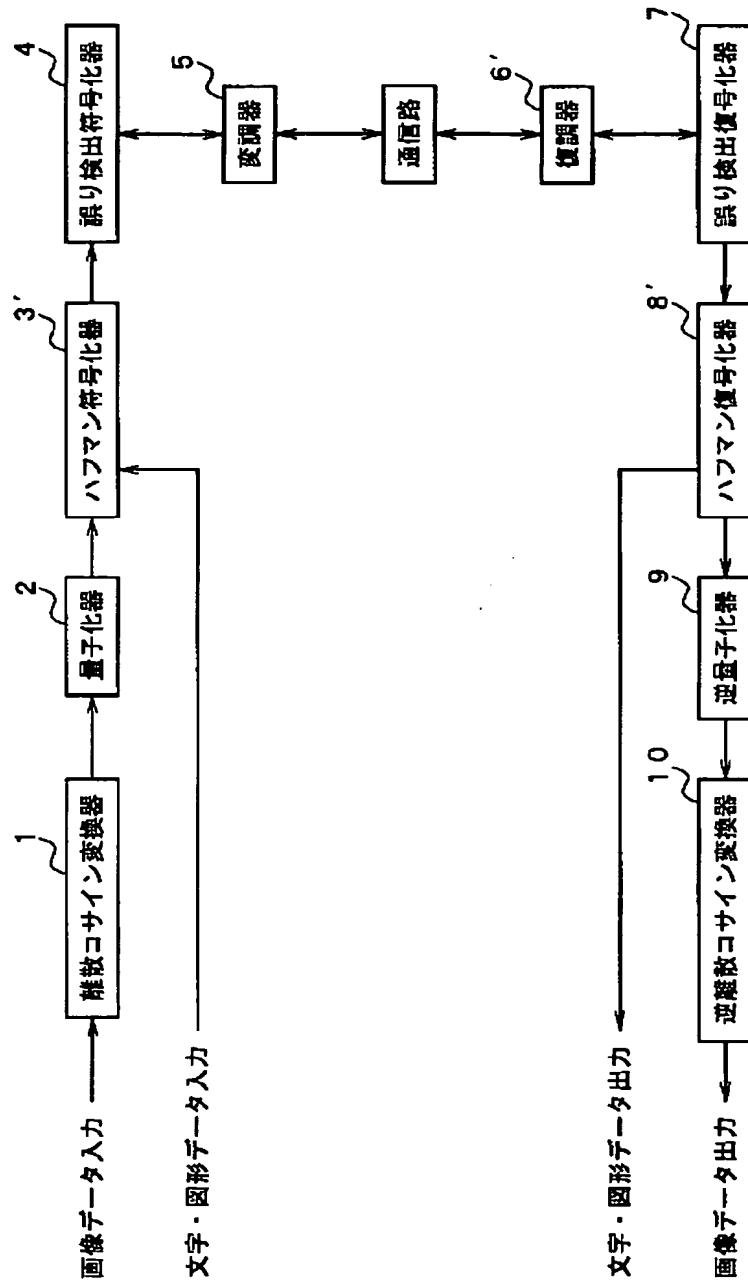
【図9】



【図10】



【図12】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

H 04 N 7/30

識別記号

庁内整理番号

F I

H 04 N 7/133

技術表示箇所

A

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.